

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
«ВлГУ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А. И. Данфилов

« 30 » 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ»**

Направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки Физика. Математика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной атте- стации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
10	2/72		10	20	42	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ
Итого	2/72		10	20	42	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

Владимир, 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – сформировать у будущих бакалавров по направлению «Педагогическое образование» систему знаний, умений и навыков в области радиотехники для использования в школьных курсах. Целью дисциплины является обеспечение фундаментальных знаний и навыков в области электроники, физики полупроводников и измерений в электрических цепях.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов знаний электротехнических законов, методов расчета и анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- формирование знаний о принципах действия, областях применения, возможностях основных электротехнических и электронных устройств;
- приобретение практических навыков расчёта параметров и характеристик типовых электротехнических и электронных элементов и устройств, получить практические навыки для использования знаний радиотехники в преподавании школьных дисциплин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Практикум по физической электронике» относится к вариативной части.

**Пререквизиты дисциплины:** Введение в общую и экспериментальную физику, Общая и экспериментальная физика, Методы математической физики, Практикум по решению школьных физических задач, Методика обучения физике, Основы теоретической физики, Современные средства оценивания результатов обучения, Электрорадиотехника, Физический эксперимент в школе, Астрономия, Современные проблемы физики. Нобелевский аспект, Использование информационных и коммуникационных технологий в обучении физике, Практикум по экспериментальной физике, Элективный курс по решению школьных физических задач, История физики, Проблемы современной кристаллографии.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-12 - Способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	частично	<b>знать:</b> - современный арсенал мультимедийных средств обучения физике в условиях ИКТ-насыщенной среды <b>уметь</b> - подбирать оптимальные формы и средства изучения учебного материала в интерактивном формате деятельности учащихся с использованием современных мультимедиа <b>владеть:</b> - техникой разработки указаний для проведения виртуальных лабораторных работ и работ физи-

		ческого практикума - технологией разработки и организации исследовательской проектной деятельностью учащихся по предмету
--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Электрические измерения и электроизмерительные приборы	10	1-2	1	2	6	1/33		
2	Осциллограф как универсальное устройство для исследования колебательных процессов	10	3-4	2	4	6	3/50		
3	Радиотехнические цепи. Линейные и нелинейные элементы радиоцепей. Колебательный контур.	10	5-6	1	2	6	1/33	РК-1	
4	Полупроводники. Выпрямители и стабилизаторы напряжения	10	7-8	1	4	6	2/40		
5	Преобразование радиосигналов. Модуляция и детектирование радиосигнала.	10	9-10	2	2	6	2/50		
6	Радиосвязь и радиовещание. Основы телевидения	10	11-12	2	4	6	3/50	РК-2	
7	Элементная база ЭВМ	10	13-18	1	2	6	1/33	РК-3	
Всего за 10 семестр:				10	20	42	13/43	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				10	20	42	13/43	ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ	

#### Содержание практических занятий по дисциплине

**Тема 1. Введение. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.** Значение электрических измерений. Механизмы электроизмерительных приборов различных систем. Погрешность измерений и классы точности. Расширение пределов измерения приборов. Шунты и добавочные сопротивления.

**Тема 2. Электронный осциллограф как универсальное устройство для исследования колебательных процессов.** Действие электрических и магнитных полей на движущиеся электрически заряженные частицы. Принцип устройства электронного осциллографа. Получение электронного пучка, фокусировка. Управление пучком электронов с помощью переменных электрических полей. Генератор развертки. Управление электронным пучком с помощью магнитных полей. Наблюдение переменных процессов с помощью осциллографа. Измерения параметров переменного сигнала с помощью осциллографа.

**Тема 3. Радиотехнические цепи. Линейные и нелинейные элементы радиочепей.** Понятие линейного и нелинейного элементов. Параметры и характеристики элементов радиочепей. Графический метод анализа нелинейных элементов. Процессы в параллельном контуре. Собственная частота колебаний. Добротность колебательного контура.

**Тема 4. Полупроводники. Выпрямители и стабилизаторы напряжения.** Проводимость различных материалов. p- и n- полупроводники. Процессы в p-n-переходе. Полупроводниковый диод, вольтамперная характеристика. Типы выпрямителей на полупроводниковом диоде. Стабилитрон. Варикап.

**Тема 5. Преобразование радиосигналов. Модуляция и детектирование радиосигнала.** Цифровые преобразователи электрических сигналов. Логические элементы Триггеры Регистры Счетчики. Распределители, мультиплексоры. Шифраторы и дешифраторы, микропроцессоры Цифроаналоговые преобразователи. Аналогоцифровые преобразователи

**Тема 6. Радиосвязь и радиовещание. Основы телевидения.** Системы передачи информации. Общие сведения. Распространение радиоволн. Излучение электромагнитных волн. Антенны. Передающие устройства. Частично модулированный сигнал. Приемные устройства. Современные системы связи, используемые для передачи информации. Обобщенная структурная схема ТВ системы. Основы зрительного восприятия. Параметры ТВ изображения. Координатные параметры. Временные параметры. Яркостные параметры ТВ изображения. Формирование ТВ сигнала. Основы цветного ТВ. Способы получения цветного изображения.

**Тема 7. Элементная база ЭВМ.** Развитие элементной базы радиоэлектроники. Поколения ЭВМ и элементная база. Микроконтроллеры. Поколение первое. Компьютеры на электронных лампах. Поколение второе. Транзисторные компьютеры. Поколение третье. Интегральные схемы. Поколение четвертое. Большие интегральные схемы. Блочно-функциональное устройство персонального компьютера с магистральной организацией (общей системной шиной). Понятие открытой архитектуры.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

**Тема 1. Введение. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.**

Лабораторная работа №1. Исследование транзисторного усилителя напряжения звуковой частоты

**Тема 2. Электронный осциллограф как универсальное устройство для исследования колебательных процессов.**

Лабораторная работа №2. Исследование схемы амплитудной модуляции

**Тема 3. Радиотехнические цепи. Линейные и нелинейные элементы радиочепей.**

Лабораторная работа №3. Исследование LC – генератора

**Тема 4. Полупроводники. Выпрямители и стабилизаторы напряжения.**

Лабораторная работа №4. Исследование усилителя промежуточной частоты и амплитудного детектора

**Тема 5. Преобразование радиосигналов. Модуляция и детектирование радиосигнала.**

Лабораторная работа №5. Исследование преобразователя частоты и амплитудного детектора

**Тема 6. Радиосвязь и радиовещание. Основы телевидения.**

Лабораторная работа №6. Исследование частотного детектора и амплитудного ограничителя

## **Тема 7. Элементная база ЭВМ.**

Лабораторная работа №7. Измерение основных параметров радиоприемников

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Практикум по физической электронике» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Разбор конкретных ситуаций (тема №2, тема №3, тема №6);
- Анализ ситуаций (тема №1, тема №4, тема №5)
- Применение имитационных моделей (тема №7).

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Текущий контроль успеваемости*

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №1**

1. Назовите основные элементы радио цепи.
2. Дайте определение ветви, узла и контура электрической цепи.
3. Какие элементы цепи называются линейными и нелинейными?
4. Как определяется эквивалентное (общее) сопротивление цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов?
5. Как определить действующее значение синусоидального тока?
6. Пояснить графический метод анализа нелинейных элементов.
7. Принцип построения стрелочных электроизмерительных приборов.
8. Абсолютная и относительная погрешности, допускаемые электроизмерительными приборами. Класс точности прибора.
9. Основы осциллографирования.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №2**

1. Схемы и принцип работы выпрямителей на полупроводниковых диодах
2. В каком контуре, и при каких условиях возникает резонанс напряжений?
3. Какой режим радио цепи называют резонансом, при каких условиях он возникает?
4. Пояснить процессы, протекающие в колебательном контуре.
5. Принципы стабилизации напряжения в радиоустройствах.
6. Модуляция радиосигнала. Виды модуляции.
7. Выделение низкочастотного сигнала из модулированного.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №3**

1. Общая схема организации радиосвязи.
2. Организация передачи информации с помощью радиосвязи.
3. Организация радиоприема сигнала и выделения переданной информации.
4. Основы телевидения. Приемы превращения видеоизображения в радиосигнал.
5. Особенности организации передачи видеосигнала.
6. Принцип устройства телевизионного приемника.
7. Радиотехнические элементы ЭВМ.
8. Блочно-функциональное устройство ЭВМ.

*Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой)*

### Вопросы к зачету с оценкой

1. Электроизмерительные приборы: принцип работы, устройство, точность измерений, расширение пределов измерения.
2. Устройство и принцип работы электронного осциллографа. Использование осциллографа в радиотехнических измерениях.
3. Полупроводниковые приборы. Использование диодов в выпрямителях. Выпрямители различных типов. Стабилизаторы напряжения.
4. Транзисторы. Процессы на p-n переходах. Простейший усилитель на биполярном транзисторе.
5. Процессы в колебательном контуре.
6. Нелинейные элементы. Модуляция радиосигнала.
7. Преобразование радиосигнала. Детектирование.
8. Виды преобразователей радиосигналов.
9. Линейные и нелинейные радиотехнические элементы. Их параметры и характеристики.
10. Способы организации обратной связи в усилителях.
11. Общие принципы организации радиосвязи.
12. Излучение и распространение радиоволн. Антенны.
13. Современные системы связи, используемые для передачи информации.
14. Обобщенная структурная схема ТВ системы.
15. Основы зрительного восприятия. Особенности зрения и восприятия изображения.
16. Параметры ТВ изображения.
17. Формирование ТВ сигнала.
18. Развитие элементной базы радиоэлектроники. Поколения ЭВМ и элементная база.
19. Микроконтроллеры. Большие интегральные схемы.
20. Блочное-функциональное устройство персонального компьютера с магистральной организацией (общей системной шиной).

### Задания к самостоятельной работе:

1. Ознакомиться с принципом действия цифровых электроизмерительных приборов (реферат).
2. Изучить самостоятельно устройство сухих элементов и аккумуляторов.
3. Написать реферат, поясняющий получение фигур Лиссажу на экране осциллографа.
4. Ознакомиться с диапазонами частот радиовещания и телевидения.
5. Ознакомиться с приемами радиолокации и их применением.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			

1. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.—	2015		<a href="http://www.iprbookshop.ru/35441">http://www.iprbookshop.ru/35441</a>
2. Иванов И.М. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов И.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.- 147с.	2015		<a href="http://www.iprbookshop.ru/47944">http://www.iprbookshop.ru/47944</a>
3. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012— 159 с.	2012		<a href="http://www.iprbookshop.ru/6270">http://www.iprbookshop.ru/6270</a>
Дополнительная литература			
1. Шпиганович А.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Электротехника и электроника” [Электронный ресурс]/ Шпиганович А.Н., Чуркина Е.В.— Электрон.текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 34с.	2013		<a href="http://www.iprbookshop.ru/22961">http://www.iprbookshop.ru/22961</a>
2. Радиотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.- 159с.	2012		<a href="http://www.iprbookshop.ru/8220">http://www.iprbookshop.ru/8220</a>

## 7.2. Периодические издания

«Радио». М.: Эликс;

«Радиолобитель» Минск: ИЧУП «Радиолига»;

«Радиоаматор» Киев: Изд. «Радиоаматор»;

«Радиолюбитель» Киев: Ларс-Принт;

«Физика» М.: Первое сентября.

## 7.3. Интернет-ресурсы

Виртуальный конструктор радиосхем Electronics WorkBanch;

Виртуальные лабораторные работы;

Физика, химия, математика студентам и школьникам

<http://www.ph4s.ru/>

Физика в анимациях

<http://physics.nad.ru/>

[http://oltest.ru/tests/inzhenerye\\_discipliny/teoreticheskaya\\_mehanika](http://oltest.ru/tests/inzhenerye_discipliny/teoreticheskaya_mehanika) (онлайн тестирование)

<http://teormex.net/knigi.html> (Электронные учебники и задачки)

Сайт для радиолобителя

<http://radiolub.ru/>

<http://shemotehnik.ru/>

<http://cxem.net/>

<http://radio-stv.ru/>

<http://www.sampayalnik.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения *занятий практического типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.*

Практические и лабораторные работы проводятся в Аудит. 117-7. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 49487346



Рабочую программу составил \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_

Сидов Е.Б.  
директор МАО СОШ №2 А.В. Белянина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и теоретической физики

Протокол № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

М.В. Малеев  
А.В. Малеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 – Педагогическое образование

Протокол № 1 от 30.08.19 года


Председатель комиссии \_\_\_\_\_

М.В. Артамонова  
М.В. Артамонова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой  А.В. Малеев

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой  А.В. Машев